



Revista **Tecné, Episteme y Didaxis**. Año 2018. Numero **Extraordinario**. ISSN **impreso**: 0121-3814, ISSN **web**: 2323-0126 **Memorias**, Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

## **Redes sociais de amizades como proposta a ser aplicada no ensino interdisciplinar**

Da Silva Almeida, Tiago.<sup>1</sup>

Barreto dos Santos, Israel.<sup>2</sup>

dos Santos Guimarães Neto, José.<sup>3</sup>

Mendes dos Santos, Edilanê.<sup>4</sup>

### **Resumo**

Este trabalho foi a primeira etapa de um projeto que busca aplicar conceitos matemáticos da teoria dos grafos em redes sociais formadas por indivíduos de uma determinada comunidade escolar. A primeira fase descrita aqui, buscou mostrar como um determinado grupo de estudantes universitários podem ter suas interações sociais explicadas por meio de métricas matemáticas, oferecendo subsídios para análises voltadas a dinâmica social. Os resultados mostraram o comprimento do menor caminho de 1,454 o que é esperado para pequenas redes com grande conectividade. Este trabalho tem caráter interdisciplinar, por mostrar aos alunos de que forma as Ciências Exatas e Humanas “dialogam” entre si. Logo, o acadêmico-pesquisador estará ao par de que forma as interações sociais podem ser explicadas matematicamente.

**Palabras clave:** Redes; Interdisciplinaridade; CTS.

**Categoría # 2 (1 o 2).** Trabajos de investigación (en proceso o concluidos).

**Tema de trabajo # 2.** Modelización, argumentación, contextualización en educación en ciencias.

### **Objetivos**

Aplicar conceitos matemáticos, físicos e sociais de modo interdisciplinar, mostrando aos alunos das escolas de que forma as Ciências Exatas e Humanas

---

<sup>1</sup> Acadêmico de Antropologia da Universidade Federal do Amazonas. Tiagoalmeidatg88@gmail.com.

<sup>2</sup> Acadêmico de Administração da Universidade Federal do Amazonas. Barretoisrael685@gmail.com

<sup>3</sup> Acadêmico de Antropologia da Universidade Federal do Amazonas.

<sup>4</sup> Professora da Universidade Federal do Amazonas. edilanemendes@ufam.edu.br.



**Revista Tecné, Episteme y Didaxis.** Año 2018. Numero **Extraordinário.** ISSN **impreso:** 0121-3814, ISSN **web:** 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

“conversam” entre si. Explicar de que forma as interações sociais podem ser explicadas matematicamente, mostrando a aplicabilidade da disciplina que muitas vezes são preteridas pelos estudantes. Utilizar métricas a fim de analisar o relacionamento dos indivíduos por meio de dados estatísticos.

## **Marco teórico**

### Redes Sociais x Ciência, Tecnologia e Sociedade

As redes sociais têm seus fundamentos matemáticos na Teoria dos Grafos, pois um grafo é basicamente uma coleção de pontos, chamados de nós ou vértices, unidos por linhas ou arestas. Logo a sociedade humana pode ser vista como uma enorme rede social, em que cada nó é um indivíduo, organização ou nação, e as arestas são as relações sociais (amizade, parentesco, cooperação, etc...).

Desta forma, se você tem 44 amigos, e cada amigo mais 44 amigos que você não conhece, e assim sucessivamente por 6 vezes, você terá mais de 7 bilhões de pessoas (Deschamps, 2017) interligadas a você, deste exemplo podemos inferir o quanto estamos unidos numa grande rede.

A detecção de comunidades (Lee & Cunningham, 2013) em redes complexas têm uma longa história de pesquisas na computação e na teoria dos grafos (Milkov et al, 2006). Os estudos nesta linha têm ganhado a atenção de diversas áreas do conhecimento, os estudos mais comuns são encontrados na biologia, na física, na tecnologia e na comunicação social.

Atualmente vivemos num mundo cada vez mais conectado, uma “era histórica em que os desenvolvimentos científicos, técnicos e sociológicos estão cada vez mais relacionados” (Vaz, Fagundes & Pinheiro, 2009). Porém estes desenvolvimentos tem estado longe da sala de aula apesar da contextualização no ensino da tecnologia terem surgido nas discussões dos teóricos nas décadas de 60 e 70 do século XX, quando veio à tona o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) mesmo que de maneira intimista (Pinheiro, 2005) porém levantando e gerando discursos dos pontos positivos e negativos deste tipo de abordagem.

Desta maneira, o uso de ferramentas baseadas em grafos para a visualização de redes é uma destas formas de levar a tecnologia para as aulas. Uma rede complexa é um tipo de grafo que apresenta uma estrutura topológica não-trivial de conexão, composta por um conjunto extremamente elevado de vértices (nós) que são conectados por meio de arestas (conexões, ligações ou *links*) (Barabási, 2003).



## Caracterização das Redes

Matematicamente, uma rede  $g = \{N, \Lambda\}$  é formada por um conjunto de  $N$  nós,  $N = \{n_1, n_2, \dots, n_N\}$  e de  $\Lambda$  arestas  $\Lambda = \{l_1, l_2, \dots, l_M\}$ . Inicialmente neste trabalho foram utilizadas duas caracterizações:

*Grau de conectividade*: O grau de conectividade de um vértice  $n_i$ , em uma rede com  $N$  nós, é o número de suas arestas que partem deste nó e que podem ser diretamente (sem intersecções) incidentes em outros nós.

*Comprimento do menor caminho*: O comprimento do menor caminho entre dois vértices  $n_i$  e  $n_j$  é um caminho direto (sem intersecções) que os conecta, cujo comprimento é mínimo, ou seja, um caminho com o menor número possível de arestas. Watts & Strogatz (1998), observaram que a conexão topológica em redes reais, incluindo redes biológicas, sociais e tecnológicas, não era completamente regular ou completamente aleatória, sendo que se situava entre esses dois extremos. Ou seja, que redes reais poderiam ser altamente agrupadas, como redes regulares, mas com características de *pequeno caminho*, como grafos aleatórios. Esta característica é conhecida como a propriedade de *small world* (em inglês, small world).

## Metodologia

Foram entrevistadas 30 estudantes do Instituto de Natureza e Cultura da Universidade Federal do Amazonas em Benjamin Constant-Amazonas. As entrevistas foram realizadas no centro de convivência da instituição, local que os estudantes utilizam para conversarem entre si, acessarem a internet e até mesmo se distraírem entre as aulas utilizando jogos.

Os estudantes entrevistados foram escolhidos aleatoriamente e indagados quanto aos amigos que os mesmos consideravam dentro da universidade. Para isso foram coletados o nome do entrevistado, o curso que o mesmo frequenta (Administração, Antropologia, Ciências Agrárias e do Ambiente, Ciências Biológicas e Química e Pedagogia) e os nomes dos estudantes da instituição que os mesmos consideram seus amigos e o respectivo curso.

Os dados foram tabelados em duas planilhas, a primeira continha o nome dos entrevistados e de seus amigos, ficando organizada de forma que o nome de nenhuma pessoa estivesse duas vezes na mesma planilha, logo cada pessoa passou a ser um nó da rede, num total de 175. A segunda planilha continha as arestas da rede que está relacionada às amizades dos entrevistados, num total de 228 vértices.

As planilhas foram exportadas para o software livre gephi, em seguida foram escolhidos as formas de distribuição para as análises.

É importante salientar que o software *gephi* pode ser obtido no site <https://gephi.org/>. O mesmo é uma plataforma *open source* para a visualização e manipulação de grafos dinâmicos e hierárquicos, incluindo todos os tipos de redes e sistemas complexos, tendo função de servir como método de análise de dados, elaboração de hipóteses, descobertas de padrões sociais e de comportamento e isolamento de estruturas importantes dentro de redes (Bastian et al, 2009).

## Resultados

Foram utilizados duas distribuições de redes para representar os dados coletados. A primeira representação escolhida foi o Force Atlas 2, a vantagem deste tipo de distribuição deve-se ao fato do mesmo representar os aglomerados de forma mais esparsas, permitindo uma melhor visualização da rede. Em relação aos dados coletados, foi possível identificar três grupos de amigos não conectados, isso deve-se ao fato de ter sido solicitados aos entrevistados somente o nome dos amigos, não de colegas ou conhecidos, logo identificou-se que estudantes de um mesmo curso tendem a serem amigos, o que já é esperado, apesar disso, foi possível observar que a maioria mesmo de distintos cursos possuem um certo nível de amizade.

A rede circular é outra forma de representação destes amigos, porém nela não é possível visualizar os possíveis grupos desconectados a maioria. Geralmente ela está associada a rede mundo pequeno e isso é verdade, porque para os dados analisados o grau de conectividade foi de 1,293 e o comprimento encontrado do menor caminho foi de 1,454 característica deste tipo de rede.

É de esperar caso se utilizem mais dados para o mesmo centro universitário que possui cinco cursos de nível superior, que a média do menor caminho continue pequena.

Figura 2: Rede utilizando o Force Atlas 2

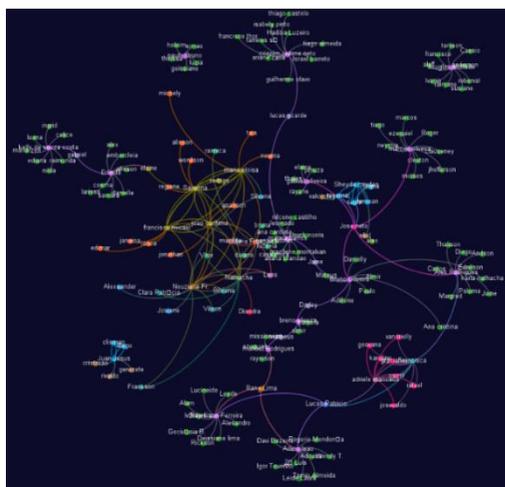
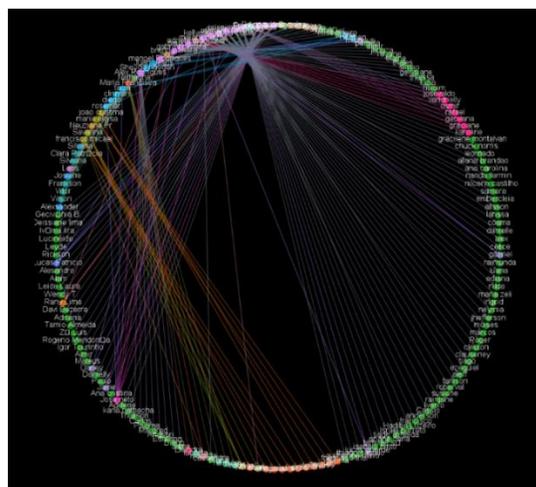


Figura 1: Rede circular





**Revista Tecné, Episteme y Didaxis.** Año 2018. Numero **Extraordinário.** ISSN **impreso:** 0121-3814, ISSN **web:** 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

Espera-se que menores populações estejam mais conectadas que as maiores, existindo sempre a possibilidade de dois determinados amigos meus serem amigos entre si.

### **Conclusões**

A rede obtida neste trabalho é característica de mundo pequeno conforme as análises matemáticas. A representação das redes por meio dos grafos são visualmente atraentes e o uso de tecnologias como o software gephi pode tornar o ensino da matemática mais interessante para os estudantes. Desta feita, o próximo passo é o de levar as escolas de ensino básico do município de Benjamin Constant esta ideia aliando a rede de amizades dos estudantes daquela escola, contextualizando nas aulas de matemática do ensino médio. Ciência, Tecnologia e Sociedade especialmente quando unida a algo que os estudantes se interessam que são as relações sociais, tendem a dar mais significado aos conhecimentos adquiridos e isso é o resultado esperado para a segunda e última etapa a ser executada.

### **Referencias bibliográficas**

- Barabasi, A. L. (2003). *Linked.* Plume. *New York.*
- Bastian, M., Heymann, S., & Jacomy, M. (2009). Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks. *International AAAI Conference on Weblogs and Social Media*, 8(2009), 361-362.
- Deschamps, G. (2017). Entenda a teoria dos seis graus de separação. Acessado Abril 4, 2018, em <https://muralcientifico.com/2017/09/03/entenda-a-teoria-dos-seis-graus-de-separacao/>
- Lee, C. & Cunningham, P. (2013). Community detection: effective on large social networks. *Journal of Complex Networks* (2014) 2, 19-37.
- Minkov, E., Cohen, W. W., & Ng, A. Y. (2006, August). Contextual search and name disambiguation in email using graphs. In *Proceedings of the 29th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval* (pp. 27-34). ACM.
- Pinheiro, N. A. M. (2005). Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino aprendizagem do conhecimento matemático.
- Vaz, C. R., Fagundes, A. B., & Pinheiro, N. A. M. (2009). O surgimento da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação: uma revisão. *Anais do I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, Curitiba*
- Watts, D. J., & Strogatz, S. H. (1998). Collective dynamics of 'small-world' networks. *nature*, 393(6684), 440.